

Рациональное природопользование и экологически безопасные технологии разработки месторождений, транспортировки, переработки нефти и газа

Руководители направления:

Е.Г. Язиков, д.г.-м.н.,

А.В. Рудаченко, к.т.н.,

Л.П. Рихванов, профессор, д.г.-м.н.

Недавно в Институте геологии и нефтегазового дела состоялся первый выпуск дипломированных специалистов по специальности 130501 "Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ". Как показали итоги распределения выпускников, это одно из направлений, востребованных сегодня в области трубопроводного транспорта углеводородов, что соответствует задачам государственной программы по совершенствованию энергетического комплекса России.

Выступая в 2006 году на пленарном заседании XVI Международного технологического конгресса "Новые высокие технологии газовой, нефтяной промышленности, энергетики и связи", губернатор Томской области В.М. Кресс отмечал, что подготовка элитных специалистов-нефтяников на базе Томского политехнического университета является шагом к тому, что Томская область может реально претендовать на роль главного на востоке России образовательного ресурсного центра для нефтегазовой отрасли. Поэтому подготовка специалистов мирового уровня в области транспортирования и хранения нефти и газа является на сегодняшний день приоритетной задачей Томского политехнического университета.

В настоящее время в Институте геологии и нефтегазового дела на базе кафедры транспорта и хранения нефти и газа ведется создание Центра опережающей подготовки элитных специалистов трубопроводного транспорта. В центре планируется проводить обучение магистров, повышение квалификации и переподготовку кадров.

Ввиду жесткой конъюнктуры современного мирового рынка будущие выпускники Центра должны сочетать в себе углубленные знания по ряду теоретических дисциплин, определяющих надежность технологического оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ, контроль и автоматизацию производственных процессов, ресурсосберегающие технологии, промышленную и экологическую безопасность. Кроме того, они должны владеть современными компьютерными технологиями проектирования трубопроводов, в совершенстве знать иностранный язык, уметь проводить нестандартные расчеты технологических режимов транспортировки нефти и газа, в совершенстве владеть моделированием гидродинамических процессов, выбирать оптимальные технологические режимы перекачки углеводородов и параметры



Лаборатория гидродинамического моделирования



Макетоборудования нефтегазопроводов в лекционной аудитории

трубопровода с учётом профиля трассы. Знать современные системы технического обслуживания и ремонта оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ, а также направления их дальнейшего развития. Всему этому современного студента возможно научить только в сочетании с опытом работы ведущих российских и зарубежных предприятий и ведущих мировых университетов. В настоящее время уже получено согласие о сотрудничестве с Pennsylvania State University (USA), Cranfield University (England) и University of Calgary (Canada). В создании Центра принимает участие ведущая российская компания трубопроводного транспорта нефти ОАО "АК Транснефть". Планируется привлечение к сотрудничеству ОАО "Газпром", ОАО "ВНИИСТ", АО "ВНИИгаз". Все это указывает на то, что уровень подготовки будущих специалистов трубопроводного транспорта нефти и газа будет высоким.

Центр будет состоять из учебной части, научно-исследовательского и методического отделов. Предполагается проведение подготовки магистров по следующим магистерским программам:

- Надежность оборудования нефтепроводов и хранилищ;
- Pipeline engineering.

По заявкам предприятий трубопроводного транспорта планируется переподготовка и повышение квалификации их инженерно-технического персонала по направлениям:

- техническая диагностика насосных и компрессорных станций;
- техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования;
- современные методы обеспечения пожарной безопасности объектов магистральных нефтепроводов;
- современные методы проектирования и строительства магистральных газонефтепроводов;
- геодезическое обеспечение строительства газонефтепроводов;
- учёт, анализ и транспортировка нефти на магистральных нефтепроводах.

Для успешной подготовки в Центре необходимо создание мощной лабораторной базы. В настоящее время полным ходом идет оснащение лабораторий гидродинамики и моделирования процессов трубопроводного транспорта нефти и газа, контроля и диагностики оборудования и трубопроводов; трубопроводностроительных материалов; геодезического обеспечения строительства нефтегазопроводов и хранилищ; машин и оборудования нефтегазопроводов; насосно-компрессорного оборудования.

Обучение будущих специалистов трубопроводного транспорта будет проводиться в лекционных аудиториях, классах и кабинетах курсового проектирования, часть из которых уже оборудованы современной мультимедийной техникой. Кроме этого, аудитория оснащается системой 3D визуализации.

Ввиду того, что в 2007 году были введены новые магистерские программы, на кафедре транспорта и хранения нефти и газа начата подготовка учебно-методической базы Центра. Ведется разработка учебных пособий, электронных

**RATIONAL NATURE MANAGEMENT
AND ECOLOGICALLY SAFE TECHNOLOGIES,
FIELDS DEVELOPMENT, TRANSPORTATION,
OIL AND GAS PROCESSING**

E.G. Yazikov

*Doctor of Geological
and Mineralogical Sciences,*

A.V. Rudachenko

Candidate of Technical Sciences,

L.P. Rikhvanov

*Doctor of Geological
and Mineralogical Sciences*

The centre for advanced training of elite specialists in the field of pipeline transportation is being established in the Institute of Geology and Oil and Gas Industries on the basis of the Department of Transportation and Oil and Gas Storing. It is planned to develop master's programme, professional development and retraining programmes for the staff.

Future graduates of the centre will receive knowledge in a number of theoretical disciplines such as safety of technological equipment for oil and gas pipelines and oil and gas storages, control and automation of production processes, resource-saving technologies, industrial and ecological safety. Besides, graduates will have to be aware of modern computer technologies in pipelines projecting, they will have to have a good command of modern languages, they will have to make non-standard operating practices calculations of oil and gas transportation, they will have to master their skills in the field of hydrodynamic processes modeling, they will have to learn how to choose optimal operating practices of hydrocarbon transportation and pipeline parameters taking into account the route type. Future specialists will have to know modern systems of technical servicing and equipment maintenance of oil and gas pipelines and oil and gas storages, as well as lines of their future development. Students' education will be based on the experience of leading Russian and foreign enterprises and universities. Cooperation agreement has been concluded with Pennsylvania State University (USA), Cranfield University (England) and University of Calgary (Canada). The leading Russian company in the field of pipeline oil transportation ОАО АК Transneft takes part in the establishment of the Centre. It is planned to involve such companies as: ОАО Gazprom, ОАО VNIIST, АО VNIIGas for future cooperation. Taking into consideration everything that has been said above we can say that the level of specialists' training in the field of pipeline oil transportation will be really high.

It is planned to develop the following master's programmes:

- Safety of the pipelines equipment and storages;
- Pipeline engineering.

Following the orders of pipeline transportation companies it is planned to organise special courses for professional development and retraining of technical staff in the following fields:

- Engineering diagnostics of pumping and compressor stations;
- Technical servicing and maintenance of engineering equipment;
- Modern methods of fire safety of oil-trunk pipelines;
- Modern methods of designing and constructions of oil-trunk pipelines;
- Geodesic provision of oil and gas pipelines construction;
- Accountability, analysis, and transportation of oil to oil-trunk pipeline.

Future specialists will study in lecture halls, classrooms, and design labs provided with mul-

учебников, рабочих программ и методических указаний. Ряд учебных пособий планируется подготовить к изданию уже в октябре 2007 года.

Всё это говорит об огромной мере ответственности и сложности возложенной задачи на тех, кто принимает непосредственное участие в создании Центра опережающей подготовки специалистов трубопроводного транспорта нефти и газа.

Наряду с Центром трубопроводного транспорта нефти и газа планируется создание Центра опережающей подготовки специалистов в области урановой геологии. Данное решение было принято на основе Соглашения "О сотрудничестве в области развития приоритетных на-

правлений науки, технологий и техники" 8 февраля 2006 года между Федеральным агентством по атомной энергии РФ и Министерством образования и науки. Успешная реализация Соглашения требует восстановления и развития базовых центров высшего образования для всех этапов ядерно-топливного цикла атомной энергетики. Реализация Соглашения предполагает привлечение инвесторов и внебюджетных источников финансирования данных видов деятельности. Компания "Базовый Элемент" (КБЭ), разделяя заинтересованность в развитии научно-технического и кадрового потенциала атомной отрасли и привлечения талантливой молодежи под перспективы развития атомной отрасли, а также признавая важность для развития атомной энергетики совместного участия сотрудников организаций науки, высшего образования и инновационных структур в подготовке высококвалифицированных кадров, открыла финансирование проекта со следующими целями:

- выпуск малыми сериями, "штучно" подготовленных специалистов под конкретные задачи основных этапов цикла ядерной энергетики;
- восстановление базовых центров высшего образования для атомной энергетики – подготовка и создание условий для закрепления в системе высшего образования молодых учёных преподавателей нового поколения;
- стимулирование НИОКР для отрасли за счёт реализации новой идеологии органичного слияния университетского образования с наукой в единых структурах.

В рамках сотрудничества КБЭ предполагает обеспечить финансирование по следующим направлениям:

- подготовка высококлассных специалистов малыми сериями, по индивидуальным программам под проекты и задачи атомной энергетики;
- применение в учебном процессе на базовых для атомной энергетики кафедрах проблемно-ориентированных курсов, целенаправленная ориентация студентов на инновации;
- создание условий, привлекательных для работы на базовых кафедрах молодых ученых-преподавателей;
- обновление оборудования базовых кафедр;
- подготовка молодых специалистов на основе тройственных договоров "заказчик–вуз–студент", создание условий, привлекательных для работы выпускников целевых программ в системе атомной отрасли;
- привлечение к преподаванию на базовых кафедрах ведущих учёных академических и научно-исследовательских организаций, ведущих специалистов предприятий атомной отрасли;
- финансирование НИОКР на базовых кафедрах на основе проектного принципа организации научных исследований.

Компанией "Базовый Элемент" совместно с Фондом содействия отечественной науке РАН принято решение об организации и финансировании проекта "Содействие подготовке и перепод-



Лаборатория геодезического обеспечения

готовке специалистов для ядерной энергетики". Для стартовой фазы проекта предусматривается два этапа. На первом этапе – 2007 год – оказывается помощь в материально-техническом оснащении и финансирование разработок новых учебно-методических материалов, учебных пособий и курсов. Целью является максимальное сближение подготовки специалистов с НИОКР НИИ и КБ, с производственной и эксплуатационной практикой, с проблематикой актуальных задач развития ядерной энергетики, модификация или создание новых учебных программ, курсов, планов с учётом новых требований к компетенциям специалистов-атомщиков. Общий объём финансирования учебно-лабораторного оснащения на данном этапе составляет 3 000 000 (три миллиона) рублей для одной кафедры. Второй этап – 2008 год – организация и финансирование научно-исследовательских работ на кафедрах с обязательным участием студентов.

Цель программы опережающей подготовка элитных специалистов в области геологии, поисков и разведки месторождений руд редких и радиоактивных элементов – скорейшая ликвидация образовавшегося в результате длительной стагнации минерально-сырьевого уранового комплекса России дефицита высококвалифицированных геологов, подготовленных к профессиональной деятельности с учётом современных рыночных отношений и наукоёмких технологий.

Общие требования к специалистам уранового инжиниринга:

- владение фундаментальными знаниями в области урановой геологии и сопутствующих дисциплин на мировом уровне;
- знание основ и правил создания проектных документов на разработку месторождений;
- способность к аналитической и исследовательской работе;
- использование современных компьютерных технологий и программных комплексов;
- мобильность;
- умение работать в команде;
- владение иностранным языком.

Материально-техническая база подготовки специалистов

Подготовка специалистов по урановому направлению будет осуществляться как с использованием имеющегося оборудования базовой кафедры, так и современного оборудования и программных комплексов, приобретенного в Центр при реализации данной программы (табл.).

Для организации учебного процесса по подготовке специалистов для урановой отрасли будут использованы уникальные коллекции минералов и руд различных типов урановых и редкометалльных месторождений бывшего СССР, которые хранятся в специально оборудованном хранилище. Этот коллекционный фонд насчитывает около 2000 образцов.

timedia equipment. Besides, the centre lecture hall is equipped with 3D visualisation system.

It is also planned to establish the centre for advanced training of elite specialists in the field of uranium geology in the Institute of Geology and Oil and Gas Industries. The aim of this educational programme is to train highly skilled specialists in the field of geology with market demand and high-end technologies in view.

Specialists' training in the field of uranium will be carried out using the equipment of the Department. TPU plans to purchase modern equipment to implement this educational programme.

It is worth mentioning that a unique collection of minerals and ores from different uranium and rare metal fields kept in especially equipped storehouse will be used for educational purposes. The number of samples amounts to more than 2,000.

The nuclear-geochemical laboratory located on the territory of TPU research nuclear reactor will be provided for students trained in uranium geology and will help them to carry out scientific research in the field of radiogeochemical forecasting and rare ores and radioactive elements search.

Undoubtedly, modern education should combine the experience of leading Russian and foreign enterprises, as well as world's leading universities. Cooperation agreement has been concluded with Henri Poincaré University (University of Nancy) and Freiberg Mining Academy (Germany). Such Russian companies as Basic Element, OAO Uranium Mining Company, OAO TVEL, and OAO Urangeo take part in the construction of the centre, and more companies are going to get involved, among them Kazatomprom National Company.

**Предложения по техническому оснащению
Центра подготовки специалистов для урановой промышленности**

- Автоматическая система анализа изображений (микроскоп, камера, программное обеспечение для распознавания образов) – 72 тыс. \$
- Гамма-спектрометрический тракт с германиевым детектором XtRa 3518 (типа CANBERRA) с комплектом программного обеспечения типа S 501c – 70 тыс. \$
- Электронный сканирующий микроскоп типа Hitachi S-3400 N (или Joil) – от 500 тыс. \$ до 1 млн \$ (в зависимости от модели).
- Мультимедийные средства – 20 тыс. \$
- Лицензионное программное обеспечение для геологического и гидродинамического моделирования, проектирования скважин – 200 тыс. \$
- Полевая аппаратура для рентгенодифракционного элементного анализа пород и почв типа «Аргун-1» – 60 тыс. \$
- Установка индуктивно связанной плазмы с масс-спектрометрической формы окончанием. ICP Ms – 500 тыс. \$

Учебные аудитории Центра

- компьютерный класс на 12 посадочных мест;
- лекционная аудитория с мультимедийной техникой на 50 посадочных мест;
- лаборатория ядерно-физических методов анализа пород, радиоактивных руд и минералов;
- лаборатория оптических методов исследования радиоактивных руд и минералов,
- лаборатория месторождений и геолого-экономической оценки полезных ископаемых.

Кроме того, в подготовке специалистов для урановой отрасли будет задействована ядерно-геохимическая лаборатория базовой кафедры, размещённая на площадях Исследовательского ядерного реактора Томского политехнического университета, которая активно используется как современный инструмент подготовки специалистов для урановой геологии и проведения научных исследований в области разработки радиогеохимических методов прогнозирования и поисков руд редких и радиоактивных элементов.

Методическое обеспечение учебного процесса

Методическое обеспечение учебного процесса предполагается с использованием современных технологий подготовки специалистов (интерактивные курсы и т.д.)

Для этих целей предполагается актуализировать и адаптировать имеющиеся учебные программы курсов в соответствии с новыми требованиями и экономическими реалиями, а также разработать новые учебные программы курсов, которые ранее при подготовке геологов-уранщиков не читались.

Предполагается создание новых учебников и учебных пособий, имеющих интегрированный характер и соответствующих требованиям инновационного университета, например, "Технология радиоактивных элементов и попутное извлечение редких элементов".

Предполагается, что до создания собственной библиотеки Центра, магистранты будут пользоваться библиотечным фондом Томского политехнического университета, который соответствует всем требованиям к такого рода структурным подразделениям, здесь насчитывается около 2,5 млн. единиц хранения книг, организована подписка на ведущие журналы России и зарубежья, и библиотечный фонд базовой кафедры.

В подготовке специалистов будет использован опыт работы ведущих российских и зарубежных предприятий и университетов. Получено согласие о сотрудничестве с университетом им. Анри Пуанкаре (Нанси, Франция) и Фрейбергской Горной академией (Германия). В создании Центра принимает участие Компания "Базовый Элемент", ОАО "Урановая горнорудная компания", ОАО "ТВЭЛ" и ОАО "Урангео". Планируется привлечение к сотрудничеству НАК "Казатомпром". Все это указывает на высокий уровень подготовки будущих специалистов урановой геологии.